



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Цифровых
технологий и экономики

_____ Торкунова Ю.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.22 Химия

Направление 12.03.01 Приборостроение
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) 12.03.01 Приборы и методы контроля
качества и диагностики

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

г. Казань, 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение» (уровень бакалавриата), (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Программу разработал(и):

доцент,
кандидат химических наук

Сироткина Л.В.

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

(Фамилия И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия»,
протокол № 13 от 5.06.19 г.

Заведующий кафедрой _____ Чичиров А.А.
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Приборостроение и мехатроника», протокол № 6 от 18.06.19 г.

Заведующий кафедрой _____ Козелков О.В.
(подпись)

Программа одобрена на заседании методического совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 26 от 25.06.19 г.

Зам. директора института _____ И.О. Фамилия
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета института Цифровых технологий и экономики протокол № 10 от 25.06.19 г.

Согласовано:

Руководитель ОПОП

_____ И.О. Фамилия

(подпись, дата)

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине¹

Целью освоения дисциплины (модуля) «Химия» является развитие естественнонаучного мировоззрения; приобретение современных представлений о строении вещества и химическом процессе на основе термодинамики и кинетики; формирование научного мышления в области физико-химических основ процессов, протекающих в электрохимических установках, актуализация теоретических проблем электрохимической энергетики; развитие готовности использовать приобретенные знания для понимания роли химических процессов при получении топлива,

Задачами дисциплины (модуля) «Химия» являются: изучение понятийного аппарата дисциплины «Химия», основных теоретических положений и экспериментальных методов химии; теоретических основ работы гальванических элементов, электрохимических установок, топливных элементов, коррозии металлов; формирование способностей делать заключения и выводы о свойствах веществ, определять взаимосвязь между свойствами химической системы, природой веществ и их реакционной способностью, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, умений проведения простейших химических

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине², соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	ОПК-1.2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	31(ОПК-1): базовые понятия в области химии: законы химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, строение вещества; 32 (ОПК-1): общие закономерности химических процессов; основные понятия химической термодинамики, химической кинетики; особенности химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах; 33(ОПК-1): растворы и другие дисперсные системы, способы выражения концентрации растворов, окислительно-

		<p>восстановительные реакции происходящие в природе, процессы окисления и восстановления используемые в энергетике; термодинамику и кинетику электрохимических процессов, типы гальванических элементов, химические источники тока в энергетике; электролиз воды и перспективы его применения в энергетике.</p> <p>У1 (ОПК-1): Самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии, пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований;</p> <p>У2 (ОПК-1): уметь логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований.</p> <p>В1(ОПК-1): способностью обрабатывать результаты химических экспериментов; навыками использования информации о химических процессах в профессиональной деятельности при решении проблемных ситуаций на производстве электроэнергии.</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. ³	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. ⁴
УК – 8		Безопасность жизнедеятельности
ОПК – 1		Материаловедение

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: закон сохранения массы веществ М.В. Ломоносова, Периодический закон и Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, теорию химического строения органических веществ А. М. Бутлерова, классы неорганических и органических соединений и их основные свойства.

Уметь: описывать химические свойства элементов и их соединений по положению в Периодической системе, записывать уравнения химических реакций, идущих с изменением и без изменения степени окисления элементов.

Владеть: основами химического эксперимента и методикой расчетов для химических процессов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 часов, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 часов, групповые и индивидуальные консультации 2 часа, прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час, самостоятельная работа обучающегося 20 часов.

³ Перечисляются дисциплины (модули), практики, др. по учебному плану, результаты обучения по которым используются при обучении по данной дисциплине. Для дисциплин первого семестра рекомендуется указывать дисциплины образовательной программы среднего общего образования (для ОПОП бакалавриата) / программы бакалавриата (для ОПОП магистратуры))

⁴ Перечисляются дисциплины (модули), практики, выполнение ВКР, др. по учебному плану, освоение которых базируется на результатах обучения по данной дисциплине.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*	
			3	
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ⁵	3	108	108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		53	53	
Лекции (Лек)		16	16	
Практические (семинарские) занятия (Пр)		16	16	
Лабораторные работы (Лаб)		16	16	
Консультации (Конс)		2	2	
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2	
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		20	20	
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк	

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
	Семестр	Занятия лекционного типа	Занятия практического /семинарского типа	Лабораторные работы	Консультации	Самостоятельная работа студента,	Контроль самостоятельной работы (КСР)	Подготовка к промежуточной аттестации						Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Строение вещества														
1. Основные понятия химии. Строение атома	1	2	2	4		1				9	ОПК-1, 31 ОПК-1, у1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 , Л2.10 , Л2.11 , Л2.12 , Л2.17 , Л2.18, Л2.19	Тест ОЛр РЗз	10

2. Химическая связь	1	4	2			2				8	ОПК-1, 31	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.12, Л2.15, Л2.19	Тест ОЛр Сбс РЗз		10
Раздел 2. Общие закономерности химических процессов															
3. Основы химической термодинамики. Химическое равновесие	1	2	2	2	1	2				9	ОПК-1, 31 ОПК-1, У1 ОПК-1, В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.12, Л2.13, Л2.19	Тест ОЛр РЗз КнтрР		8
4. Основы химической кинетики. Катализ	1	2	2	2	1	2				9	ОПК-1, 31 ОПК-1, У1 ОПК-1, У2 ОПК-1, В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9, Л2.10, Л2.12, Л2.19	Тест ОЛр РЗз КнтрР, Сбс		8
Раздел 3. Растворы и другие дисперсные системы															
5. Растворы электролитов и неэлектролитов. Дисперсные системы	1	2	4	2		2				10	ОПК-1, 31 ОПК-1, У1	Л1.1, Л2.1, Л2.3, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8,	Тест ОЛр РЗз КнтрР МП РфР		8

												Л2.9 , Л2.10 , Л2.11 Л2.18, Л2.19			
Раздел 4. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия металлов															
6. Окислитель- но- восста- новительные реакции. Электрохи- мические процессы	1	4	4	4		4	2			18	ОПК-1, 31 ОПК-1, 32 ОПК-1, у1 ОПК-1, В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.4, Л2.5 Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 Л2.10, Л2.12 , Л2.19	Тест ОЛр Сбс РЗз КнтрР		8
Раздел 5. Избранные вопросы химии															
7. Качественн ый и количествен ный анализ. Химия воды. Химия и экология	1			2		7				9	ОПК-1, 31 ОПК-1, у1 ОПК-1, у2 ОПК-1, В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л2.7, Л2.8, Л2.9 , Л2.10 , Л2.12	Тест ОЛр Сбс МП РфР		8
Экзамен, КПА										36					40
Итого		16	16	16	2	20	2	35	1	108				Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Предмет химии. Строение атома.	2
2	Виды и характеристики химической связи. МВС и ММО.	4
3	Основные законы химической термодинамики.	2
4	Основные понятия и законы химической кинетки.	2
5	Растворы. Дисперсные системы.	2
6	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы	4
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	2
2	Химическая связь	2
3	Термодинамические расчеты	2
4	Химическая кинетика и равновесие.	2
5	Способы выражения концентрации растворов	2
6	Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов	2
7	Методы расстановки коэффициентов в ОВР	2
8	Коррозия металлов	2
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Определение молярной массы эквивалентов	4
2	Определение теплоты реакции нейтрализации	2
3	Зависимость скорости реакции от концентрации веществ. Зависимость химического равновесия от концентрации веществ.	2
4	Способы выражения состава растворов. Приготовление растворов заданной концентрации из более концентрированного раствора.	2
5	Окислительно-восстановительные реакции	1
6	Электролиз.	1
7	Измерение напряжения и расчет ЭДС гальванического элемента. Коррозия металлов	3
8	Качественные реакции	1
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС ⁶	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Закон эквивалентов. Строение атома. Периодический закон.	Расчет молярной массы эквивалента на основе закона эквивалентов. Строение электронных оболочек атомов. Определение строения и химических свойств атомов элементов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева.	1
2	Химическая связь	Кристаллическое состояние веществ. Кристаллические структуры. Металлические кристаллы и связь.	2
3	Энергетика химических процессов. Принцип Ле Шателье	Расчет термодинамических функций: энтальпии химической реакции, энтальпии образования, теплоты сгорания топлива; энтропии химической реакции, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца для химических систем. Расчет равновесных концентраций, парциальных давлений реагирующих веществ, константы химического равновесия. Характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий.	2
4	Кинетика химических процессов	Типовые задания по расчету скорости реакции при изменении концентрации реагентов, температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергия активации.	2
5	Растворы электролитов и неэлектролитов	Расчет массовой доли растворенного вещества, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, титра. Определение водородного показателя в растворах слабых и сильных электролитов.	2
6	ОВР. Электрохимические процессы	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.	4

⁶ Указываются виды СРС, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, без учета часов на СРС в период проведения промежуточной аттестации, например, подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, написание реферата, выполнение РГР, КР/КП, домашнего задания, др.

		Химические источники тока в энергетике. Топливные элементы и энергоустановки на их основе. Водородная энергетика. Электролиз воды и перспективы его применения в энергетике. Коррозионная характеристика железа и его сплавов. Коррозионная характеристика цветных металлов; алюминия, меди, никеля, свинца, титана и их сплавов. Составление схем коррозии металлов, схем коррозионных элементов при нарушении защитных покрытий.	
7	Избранные вопросы химии	Основы органической химии. Полимерные материалы. Применение полимерных материалов в энергетике. Полимеризация. Структура и физико-химические свойства полимеров. Макромолекулы, химия наноструктур. . Химическая идентификация. Качественный и количественный анализ. Химические и физико-химические методы анализа. Физические методы анализа. Потенциометрия, кулонометрия, полярография. Хроматография	7
Всего			20

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и (или) групповой опрос (собеседование), защиты лабораторных работ (отчет по лабораторной работе); контрольные работы, защиты рефератов, защиты презентаций проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; защиты письменных домашних заданий

(разноуровневые задачи и задания), проведение тестирования (письменное или компьютерное).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов текущего контроля успеваемости.

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно или устно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения ⁷			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

⁷Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

ОПК -1	ОПК -1.2	Знать:				
		31 – базовые понятия в области химии: законы химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ соединений, строение вещества	Свободно и в полном объеме описывает базовые понятия в области химии, законы химии, классификацию и свойства химических соединений, квантово-механическую модель атома водорода, строение многоэлектронных атомов, не допускает ошибок	Достаточно полно знает: понятие о материи и движении; законы химии; модели строения атома; строение многоэлектронных атомов; периодические свойства элементов; характеристик и типов химической связи, допускает несколько негрубых ошибок	Плохо описывает базовые понятия в области химии (минимально допустимый уровень), имеет место много негрубых ошибок	Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
ОПК -1	ОПК -1.2	32 – знает растворы и другие дисперсные системы, способы выражения концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции происходящие в природе, процес-	Знает способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов, произведение воды и водородный показатель, не допускает ошибок.	Знает способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов, произведение воды и водородный показатель, допускает негрубые	Плохо знает основные понятия, допускает множество грубых ошибок.	Уровень знаний минимален, имеются грубые ошибки

ОПК -1	ОПК -1.2	33 - знает термодинамику и кинетику электрохимических процессов, типы гальванических элементов, химические источники тока в энергетике; электролиз воды и перспективы его применения в	Знает способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов, производство воды и водородный показатель, не допускает ошибок.	Знает: способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов, производство воды и водородный показатель, допускает негрубые ошибки.	Плохо знает основные понятия, допускает множество грубых ошибок.	Уровень знаний минимален, имеются грубые ошибки
ОПК -1	ОПК -1.2	Уметь:				
		У1 – самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии, пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований,	Демонстрирует умения решения основных задач, с несущественными недочетами; все задания выполнены в полном объеме	Основные задачи выполняет в полном объеме, с негрубыми ошибками	Решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении типовых задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
		У2 – уметь логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований.	Умеет логично и аргументировано. Представлять результаты исследований, не	Умеет логично и аргументировано представлять результаты исследований, имеются недочеты	Логично представляет результаты исследований, но допускает негрубые ошибки	При представлении результатов исследований, допускает грубые ошибки
Владеть:						

ОПК-1	ОПК-1.2	В1 –способностью обрабатывать результаты химических экспериментов; навыками использования информации химических процессах профессиональной деятельности при решении проблемных ситуаций на производстве электроэнергии	Представлены навыки проведения химического эксперимента без ошибок и недочетов. Самостоятельно выполняет научно-исследовательский проект, без ошибок и недочетов	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются недочеты. Самостоятельно выполняет научно-исследовательскую работу, имеются недочеты	Представлены базовые навыки проведения химического эксперимента, имеются негрубые ошибки	При решении экспериментальных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
-------	---------	--	--	---	--	---

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.*

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение⁸

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Коровин Н. В.	Общая химия	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2005		338

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во Экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сироткина Л.В.	Основы химической кинетики. Теория и задачи	учебно - методическое пособие по дисциплине "Физическая химия "	Казань: КГЭУ	2012		30
2	Сироткин Р. О., Сироткин О. С.	Химическая связь	учебное пособие по дисц. "Химия"	Казань: КГЭУ	2010		60
3	Гайнутдинова Д.Ф.	Химия	программа, метод. указания для самостоятельной работы студентов на основе балльно-рейтинговой системы обучения	Казань: КГЭУ	2010		4
4	Сироткина Л.В.	Основы химической термодинамики.	метод. указания к практическим занятиям	Казань: КГЭУ	2010		8

		Теория и задачи					
5	Гибадуллина Х. В.	Химия	метод. указания к практ. занятиям	Казань: КГЭУ	2010		28
6	Сироткина Л. В.	Электрохимия. Теория и задачи	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		20
7	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии	Учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919181/	1
8	Сироткина Л. В.	Химия. Физическая и коллоидная химия	практикум	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/198эл.pdf	2
9	Сироткина Л. В., Сироткин Р. О.	Справочник по химии	справочник	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/48эл.pdf	2
10	Гайнутдинова Д. Ф.	Химия	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2014		40
11	Гайнутдинова Д. Ф.	Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине "Химия"	Учебное пособие	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/02эл.pdf	2
12	Сироткина Л.В.	Криоскопия	метод. указания к лаб. занятиям	Казань: КГЭУ	2008		5
13	Ризаева М.Д.	Коррозия и материалы энергетического оборудования	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2007		4
14	Урядова Л.Ф.	Окислительно-	дидактические	Казань: КГЭУ	2007		254

		восстановительные процессы	тестовые материалы				
15	Сироткина Л.В.	Электропроводность растворов электролитов	метод. указания	Казань: КГЭУ	2007		4
16	Глинка Н. Л.	Общая химия	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931816	1
17	Глинка Н. Л.	Задачи и упражнения по общей химии	учебное пособие для вузов	М.: Химия	1970		5
18	Мингулина Э. И., Масленникова Г. Н., Коровин Н. В.	Курс общей химии	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	1990		49
19	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2001		155
20	Глинка Н.Л., Рабинович В.А., Рубина Х.М.	Задачи и упражнения по общей химии	учебное пособие для вузов	М.: Интеграл-Пресс	2002		9
21	Урядова Л. Ф., Чичирова Н. Д.	Химия	учебно-практическое пособие	Казань: КГЭУ	2001		60
22	Глинка Н. Л., Рабинович В. А.	Общая химия		Л.: Химия	1988		9
23	Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г.	Лабораторные работы по химии	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1998		166

6.2. Информационное обеспечение⁹

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

⁹Приводятся адреса сайтов, на которых можно найти полезную для освоения дисциплины информацию. Например, сайты, с которых можно скачать электронные учебные материалы разного рода, которых нет в КГЭУ, но которые можно использовать в индивидуальном порядке, сайты библиотек, справочных систем, форумы по теме и т.п. В этот раздел можно включать методические указания, практикумы, описания к лабораторным работам, имеющиеся в электронном формате и доступные обучающимся в сети Интернет, но не описанные в каталоге КГЭУ. Электронные издания, включённые в список литературы, в этот раздел включать не надо.

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
3	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
5	Химия. Сироткина Л.В.	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=268

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
2	Adobe Acrobat	Пакет программ	https://get.adobe.com/ru/reader/
3	LMS Moodle	Современное программное обеспечение	https://download.moodle.org/releases/latest/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	В-503. Учебная аудитория	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Лабораторные работы.	В-510. Учебная аудитория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
		В-517. Учебная аудитория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
3	Практические занятия Лабораторные работы.	В-511. Учебная аудитория	доска аудиторная, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электродных потенциалов"
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18

пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__
/20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____
20__ г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

И.О. Фамилия